

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

11682367

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 6067210 A2 940311 <No. of Patents: 002>

ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS  
MANUFACTURE ( English)

Patent Assignee: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB

Author (Inventor): YAMAZAKI SHUNPEI

IPC: \*G02F-001/136; G02F-001/1335; H01L-021/90; H01L-029/784

Derwent WPI Acc No: G 94-121430

JAPIO Reference No: 180306P000131

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
<b>JP 6067210</b>	A2	940311	JP 92244136	A	920820	(BASIC)
JP 2789284	B2	980820	JP 92244136	A	920820	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 92244136 A 920820

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04423310     \*\*Image available\*\*

ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS  
MANUFACTURE

PUB. NO.:     06-067210 [JP 6067210 A]

PUBLISHED:     March 11, 1994 (19940311)

INVENTOR(s): YAMAZAKI SHUNPEI

APPLICANT(s): SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD [470730] (A Japanese  
Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:     04-244136 [JP 92244136]

FILED:     August 20, 1992 (19920820)

INTL CLASS:     [5] G02F-001/136; G02F-001/1335; H01L-021/90; H01L-029/784

JAPIO CLASS:     29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 42.2  
(ELECTRONICS -- Solid State Components)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R004 (PLASMA); R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL:     Section: P, Section No. 1752, Vol. 18, No. 306, Pg. 131, June  
10, 1994 (19940610)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To provide a method for forming an original light shielding area on the TFT-side substrate of the active matrix type liquid crystal display device and the liquid crystal display device which has the light shielding area obtained by the method.

CONSTITUTION: As for the active matrix type liquid crystal display device, scanning lines 18 and ground lines 17 are formed by patterning the same metal film, and the electric conductors are oxidized by anode oxidation and dyed to make the film fulfil the purpose of light shielding and reflection prevention. Data lines 19 which are formed thereafter are also oxidized by anode oxidation and dyed to form the light shielding area on the matrix. Thus, the manufacture of the active matrix type liquid crystal display device and the liquid crystal display device obtained by the method are provided.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-67210

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0	9018-2K		
1/1335		7408-2K		
H 0 1 L 21/90	B	7514-4M		
29/784		9056-4M		
			H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 A
			審査請求 未請求	請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-244136

(22)出願日 平成4年(1992)8月20日

(71)出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所  
神奈川県厚木市長谷398番地

(72)発明者 山崎 舜平

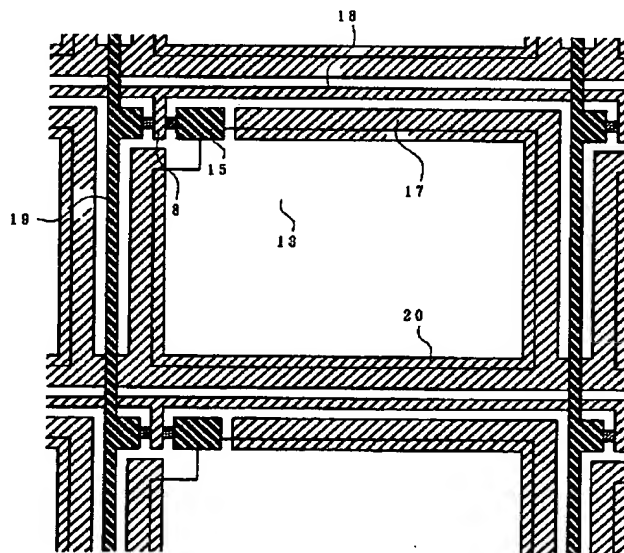
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス液晶表示装置とその作製方法

(57)【要約】

【目的】 アクティブマトリクス型液晶表示装置のT F T側の基板に遮光領域を形成する方法において、新奇な遮光領域の作製方法およびその方法によって得られた遮光領域を有する液晶表示装置を提供する。

【構成】 アクティブマトリクス型液晶表示装置において、走査線と接地線を同一金属被膜のパターニングによって形成したのち、この配線を陽極酸化せしめ、これに染色を施すことによって、この被膜を遮光ならびに反射防止の目的になかったものとし、また、その後、形成されたデータ線も同様に陽極酸化した後、染色して、遮光領域をマトリクス上に形成することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の作製方法および上記方法によって得られた液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査線と並列に接地線を有し、該走査線と接地線は同一金属被膜から形成され、かつ、陽極酸化物をその表面に有し、該陽極酸化物は染色されていることを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、データ線は陽極酸化物をその表面に有し、該陽極酸化物は染色されていることを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1において、接地線は画素電極と重なって、補助容量を形成していることを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項4】 走査線と接地線を同一金属被膜から形成する工程と、前記走査線および接地線に電流を通じて陽極酸化をおこなう工程と、レーザー光を照射する工程と、前記陽極酸化物を染色する工程と、接地線の一部に重なるように画素電極を透明導伝材料で形成する工程と、データ線を形成する工程と、前記データ線を陽極酸化する工程と、前記データ線の陽極酸化物を染色する工程とを有することを特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多色（カラー）アクティブマトリクス液晶表示装置（AMLCD）の作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カラー液晶表示装置（LCD）が開発されている。特に、カラー表示は高いコントラストが要求されるのでLCDとしては薄膜トランジスタ（TFT）を各画素に配置して、これをアクティブ素子としたTFTLCD等のAMLCDが用いられている。

【0003】カラー表示をおこなうには、TFTの設けられた基板に対向する基板（対向基板）にカラーフィルターを配置するが、各原色フィルターに他の画素の光が混入しないように、その境界部に遮光領域を形成する。これをブラックマトリクスと称する。しかし、このブラックマトリクスだけでは、特に液晶をノーマリーオン（画素電極に電圧を印加しない状態で光を透過するモード）で使用すると、TFT基板の画素の電極以外の部分を透過した光の一部がカラーフィルターに侵入することがあった。このような光はコントラストを低下させた。

【0004】また、カラーフィルターのある対向基板とTFT基板とを精度良く合わせることは非常に高度な技術を要するものであり、歩留りも低かった。このような問題を解決するために従来のカラーTFTLCDでは、TFT基板にも遮光層を形成し、これを対向基板側のブラックストライプと合わせることによって、基板の合わせ精度を低くし、よって、作製を容易なものとしていた。基板側の遮光層の配置例を図4に示す。

【0005】図4において、21は走査線、22はデー

タ線である。この2種類の線で形成されるマトリクスの内部に画素電極23が設けられている。画素電極23は通常、透明導電膜で形成され、その一端は電極25を介してTFTの不純物領域（ソース/ドレイン）の一方に接続している。また、データ線もやはり、TFTの不純物領域の他の一方に接続している。さらに、走査線はTFTのゲート電極24に連続している。また、通常は画素に蓄積される電荷の消失を遅らせるために補助容量26が設けられる。TFTは、半導体としてアモルファスシリコンを用いる場合も、結晶性シリコンを用いる場合も同じような構成をとる。

【0006】しかし、これだけの構成では、配線と画素電極23の間に空白部分が生じ、そこから漏出する光が問題となるので遮光領域27を形成し、配線と画素電極の間に空白部分が存在しないようにしておく。明らかなことであるが、このような遮光領域を形成するためには、そのためのフォトリソグラフィー工程が必要であるので、そのために歩留りとスループットの低下が問題となる。

20 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような要請から設けられる遮光領域を効率的に作製し、また、そのための歩留りの低下を引き起こさない方法を提供する。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、走査線と並列に接地線を配置し、これを画素電極を取り囲むように形成することによって、これを遮光領域とする。なお、走査線とこの遮光領域とは同一金属被膜のパターニングによって形成され、これらの金属被膜は適切な方法によって着色されることを特徴とする。着色の方法としては、これらの金属被膜を陽極酸化したのち、適切な金属イオンを有する溶液に浸漬することによって、該イオンを酸化・還元せしめる方法や、あるいは陽極酸化中もしくは酸化後に有機染料溶液に浸漬する方法が用いられる。一般に有機染料による着色よりもこのように無機材料によって着色する方法が光や熱に対する耐性がよい。しかしながら、有機染料を用いると無機材料よりもはるかに多

30 40 50 【0009】本発明の典型的な例を図1に示す。図1において、配線18は走査線、配線19はデータ線、電極13は画素電極である。画素電極13は電極15を介してTFTの不純物領域の一方に接続されている。また、データ線19もTFTの不純物領域の他の一方に接続されている。また、走査線19はTFTのゲート電極8に接続している。この構成は図4に示した一般的なTFTLCDの画素と同じである。本発明では、これに配線17を配置し、これによって画素電極13を取り囲むことによって、これを遮光領域として利用する。また、同時に配線17は画素電極13とオーバーラップし、その間

## 3

に補助容量20を形成することとなる。

【0010】走査線18と配線17は電氣的には独立であり、好ましくは配線17は一定の電位に保たれており、また、これらの配線はいずれも陽極酸化後、着色されている。特に、配線の材料としてアルミニウムを使用する場合には、光の反射が強いので、着色によって光が反射しないようにすることが求められる。なお、同じ理由で好ましくは、データ線19も着色されていることが望まれる。特に、陽極酸化によって染色する方法によっては配線の側面も着色されるので、光の乱反射を防止するうえで好ましい。さらに、陽極酸化膜は絶縁性が良好であるので、配線層間のショートを防ずる上で効果大きい。特に、データ線に陽極酸化膜を形成した場合には、対向基板の電極とのショートを防ずることとなる。すなわち、画素と対向電極とのショートは点欠陥であるのでそれほど重大なダメージはないが、データ線と対向電極とのショートは線欠陥となるので致命的である。

【0011】着色すべき色としては黒が一般的である。しかしながら、例えば、画素の対向基板側のフィルターの色と同じ系統の色を着色してもよい。例えば、図2に示すように画素の色の配列が縦方向にR（赤）、G

（緑）、B（青）というように配列している場合には、着色を3段階に分けておこなってもよい。すなわち、最初にRの配線（走査線と接地線、合わせてX）のみを陽極酸化し、これを赤に着色し、次にGの配線Yのみを陽極酸化して、これを緑に着色し、最後にBの配線Zのみを陽極酸化して、これを青に着色する。

【0012】着色するあたっては、陽極酸化後、1%程度のアンモニア溶液によって中和し、さらにこれを水洗してから染色槽に浸漬する。洗浄は冷水でおこなうことが好ましい。以下に実施例を示し、より詳細に本発明を説明する。

## 【0013】

【実施例】本発明によってアクティブマトリクスを形成した例を図3に示す。基板1としてはコーニング7059ガラス基板（厚さ1.1mm、300×400mm）を使用した。この基板上にプラズマCVD法で全面に厚さ5～50nm、好ましくは5～20nmの窒化珪素膜2を形成した。このように、基板を窒化珪素または酸化アルミニウムの皮膜でコーティングしてこれをブロッキング層とする技術は、本発明人等の出願である特願平3-238710、同3-238714に記述されている。

【0014】ついで下地酸化膜3として厚さ100～300nmの酸化珪素膜を形成した。この酸化膜の形成方法としては、酸素雰囲気中でのスパッタ法やTEOSをプラズマCVD法で分解・堆積した膜を450～650℃でアニールしてもよい。

【0015】その後、プラズマCVD法やLPCVD法

## 4

によってアモルファス状のシリコン膜4を30～150nm、好ましくは50～100nm堆積し、さらに、プラズマCVD法によって、保護層5として、厚さ20～100nm、好ましくは50～70nmの酸化珪素または窒化珪素膜を形成した。そして、基板を600℃で24時間アニールして結晶化せしめた。このような長時間のアニールの代わりに、スループットを向上させる方法として、レーザー光を照射して、このシリコン膜4の結晶性を改善せしめてもよい。このときにはレーザー光のエネルギー密度は200～350mJ/cm<sup>2</sup>が好ましい。また、ショット数も1～20回が好ましい。こまでの工程を図3（A）に示す。

【0016】次に、保護層を除去して、シリコン膜を島状の領域6にパターニングし、さらに、酸素雰囲気中でのスパッタ法やTEOSをプラズマCVD法で分解・堆積した膜を450～650℃でアニールする方法によって、ゲイト酸化膜7を形成した。特に後者の方法を採用する場合には、本工程の温度によって、基板に歪みや縮みが生じ、後のマスク合わせが困難となる恐れがあるので大面積基板を扱う場合には十分に注意しなければならない。また、スパッタ法では基板温度は150℃以下にできるが、膜中のダングリングボンド等を減らして、固定電荷の影響を減らすために水素中で450℃程度のアニールをすることが望ましい。

【0017】その後、厚さ200nm～5μmのアルミニウム膜を電子ビーム蒸着法によって形成して、これをパターニングし、図3（B）に示すようにゲイト電極8と配線17を形成した。さらに、基板を電解溶液に浸してゲイト電極に電流を通じ、その周囲に陽極酸化物の層9を形成した。なお、この陽極酸化の詳細な条件は、本発明人等の発明である特願平4-30220、同4-38637および同4-54322に示される。本実施例では、いずれも陽極酸化膜の厚さは200～250nmとした。

【0018】その後、イオンドーピング法によって、各TFTの島状シリコン膜中に、ゲイト電極部（すなわちゲイト電極とその周囲の陽極酸化膜）をマスクとして自己整合的に不純物を注入した。この際には、フォスフィン（PH<sub>3</sub>）をドーピングガスとして磷を注入した。ドーピング量は、磷は2～8×10<sup>15</sup>cm<sup>-2</sup>とした。

【0019】その後、図3（C）に示すようにKrFエキシマーレーザー（波長248nm、パルス幅20ns）を照射して、上記不純物領域の導入によって、結晶性の劣化した部分の結晶性を改善させた。レーザーのエネルギー密度は200～400mJ/cm<sup>2</sup>、好ましくは250～300mJ/cm<sup>2</sup>とした。

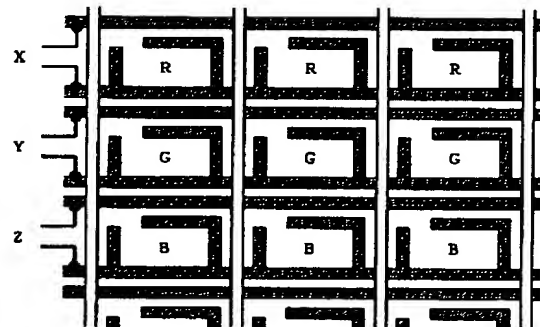
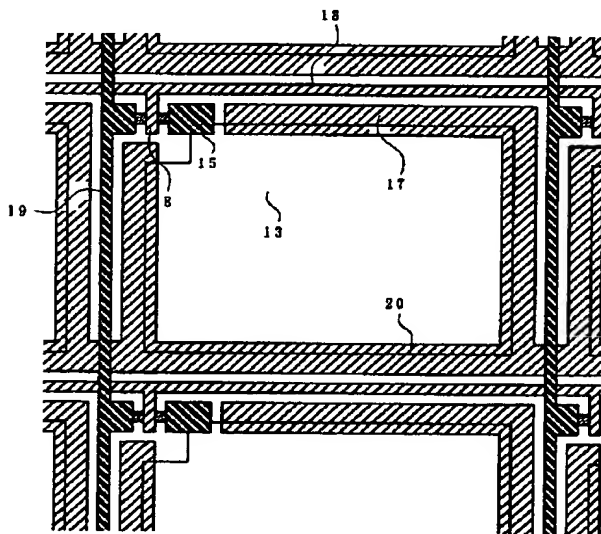
【0020】この結果、N型の領域10、11が形成された。この領域のシート抵抗は200～800Ω/□であった。その後、基板を酢酸コバルト、塩化コバルト、もしくは硝酸コバルトの溶液に浸し、しかして（N

【発明の効果】本発明によって、特別なフォトリソグラフィ工程を必要としないで遮光領域をＴＦＴ基板側に形成することができた。この結果、ＴＦＴ基板の作製歩留りは著しく向上し、特に基盤を重ねる工程での歩留りが上昇することとなった。このように本発明は工業上有

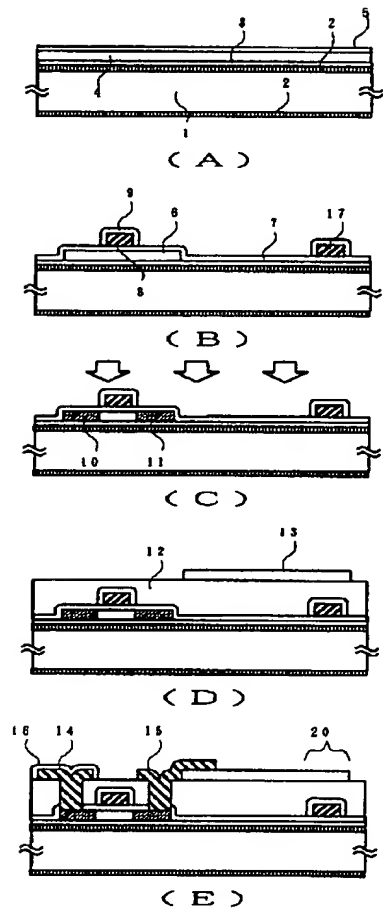
【符号の説明】

- |         |                   |
|---------|-------------------|
| 1       | 基板                |
| 2       | 窒化珪素もしくは酸化アルミニウム膜 |
| 10 3    | 下地酸化膜             |
| 4       | シリコン膜             |
| 5       | 保護層               |
| 6       | 島状シリコン領域          |
| 7       | ゲイト酸化膜            |
| 8、2 4   | ゲイト電極             |
| 9、1 6   | 陽極酸化物             |
| 1 0、1 1 | 不純物領域             |
| 1 2     | 層間絶縁物             |
| 1 3、2 3 | 画素電極              |
| 20 1 4  | データ側電極・配線         |
| 1 5、2 5 | 画素側電極             |
| 1 7     | 接地線               |
| 1 8、2 1 | 走査線               |
| 1 9、2 2 | データ線              |
| 2 0、2 6 | 補助容量              |
| 2 7     | 遮光領域              |

【圖 2】



【図 3】



【図 4】

